



REC'D 19 MAR 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 09 897.2

Anmeldetag: 8. März 2002

Anmelder/Inhaber: Merck Patent GmbH, Darmstadt/DE

Bezeichnung: Mikrokomponenten-Anschlusssystem

IPC: B 01 L, G 01 N, B 01 J

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. September 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Zitzenzier

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Merck Patent GmbH

5 Mikrokomponenten-Anschlusssystem

Die Erfindung betrifft ein Mikrokomponenten-Anschlusssystem mit einer Aufnahmevorrichtung für plattenförmige
0 Mikrokomponenten und mit mehreren mit der Mikrokomponente verbindbaren Leitungsanschlüssen.

In der chemischen und pharmazeutischen Industrie werden zunehmend miniaturisierte Komponenten zu Forschungs- und
15 Produktionszwecken verwendet. Mit der Entwicklung und dem Einsatz von Mikrokomponenten können Reaktionen und Analysen mit geringen Mengen an Substanzen schnell und effektiv durchgeführt werden. Dies ist insbesondere dann von
Vorteil, wenn zu Forschungszwecken eine große Anzahl von
20 Reaktionen oder Analysen mit unterschiedlichen Substanzen oder zu unterschiedlichen Bedingungen durchgeführt werden. Die Verwendung von Mikroreaktoren ermöglicht auch eine kontrollierte Reaktionsführung oder Probenanalyse, bei der
Parameter wie beispielsweise der Druck oder die Temperatur
25 in wesentlich größeren Bereichen vorgegeben werden können.

Es sind plattenförmige Mikrokomponenten wie beispielsweise Mikromischer oder Mikropumpen bekannt, die zur Durchführung von Reaktionen oder Analysen mit geringsten Massenströmen
30 verwendet werden. Derartige Mikrokomponenten weisen üblicherweise mehrere Öffnungen für die Zuführung und Abführung der beteiligten Substanzen auf. Elektrische

- 2 -

Heizelemente oder andere Stromverbraucher in und auf der Mikrokomponente können über elektrische Leitungsanschlüsse mit Energie versorgt und betrieben werden.

- 5 Vor der Durchführung einer Reaktion oder Analyse müssen die für die Reaktion verwendeten Mikrokomponenten jeweils mit allen zugeordneten Leitungsanschlüssen verbunden werden. Das Herstellen einer dichten Verbindung mit flüssigkeitsdurchströmten Leitungsanschlüssen ist jedoch
- 10 umständlich und zeitraubend, insbesondere wegen der geringen Abmessungen und dadurch bedingten schwierigen Handhabung der beteiligten Leitungsanschlüsse und Mikrokomponenten.
- 15 Es ist ein Mikrokomponenten-Anschlusssystem (DE 198 54 096 A1) bekannt, bei dem eine plattenförmige Mikrokomponente in eine auf einem Anschlussträger befestigte Trägerschiene eingesteckt wird. In mindestens einer Seitenwand des Einsteckschlitzes der Trägerschiene sind Leitungsanschlüsse
- 20 vorgesehen, die mit zugeordneten Anschlüssen an einer Außenseite der plattenförmigen Mikrokomponente verbindbar sind. Auch wenn die Handhabung der Mikrokomponenten und der zugeordneten Leitungsanschlüsse durch Verwendung eines
- 25 derartigen Mikrokomponenten-Anschlusssystems wesentlich erleichtert wird, so muss dennoch jede einzelne Zuführungs- oder Abführungsleitung für die an der Reaktion beteiligten Substanzen einzeln mit der Trägerschiene und der darin eingesteckten Mikrokomponente verbunden werden. Hierfür ist
- 30 insbesondere bei häufigem Wechsel der Mikrokomponenten ein hoher Zeitaufwand erforderlich.

- 3 -

Jede nachlässige, nicht vollständig abdichtende manuelle Verbindung eines Leitungsanschlusses mit der in der Trägerschiene eingesteckten Mikrokomponente führt dazu, dass während der Reaktion beteiligte Substanzen austreten können, was jedoch kaum entdeckt werden kann, solange die aus der Mikrokomponente austretende Flüssigkeit nicht auch sichtbar aus dem Einsteckschlitz der Trägerschiene austritt.

0 In der Offenlegungsschrift WO 00/77511 A1 wird eine miniaturisierte Analyseeinheit zur Probenvorbereitung beschrieben. Die im Wesentlichen plattenförmige Durchflusseinheit mit einem mikrostrukturierten Kanalsystem weist elektrische und fluidische Anschlüsse auf, so dass 15 komplexe Analysen oder Auftrennungen einer eingeleiteten Probe innerhalb der miniaturisierten Analyseeinheit durchgeführt werden können. Das beschriebene Ausführungsbeispiel ist insbesondere für eine isotachophoretische Auftrennung einer Probe geeignet.

20

In der Offenlegungsschrift wird auch ein Mikrokomponenten-Anschlusssystem der eingangs genannten Gattung beschrieben, welche für die reversible Aufnahme einer miniaturisierten Analyseeinheit, der Mikrokomponente, vorgesehen ist. Das 25 Mikrokomponenten-Anschlusssystem besteht aus einer die Durchflusseinheit haltenden Arretiervorrichtung und einer oberhalb davon angeordneten Halterung, welche Anschlusselemente für elektrische und fluidische Verbindungsleitungen aufweist. Um eine Analyse 30 durchzuführen muss zuerst die vorgesehene Analyseeinheit in die Arretiervorrichtung eingebracht werden und anschließend die Arretiervorrichtung mit der darüber angeordneten

- 4 -

Halterung verbunden werden. Eine zuverlässig dichte Verbindung eines Fluidikanschlusses mit der Mikrokomponente kann und muss erst nach dem Zusammenfügen der Arretiervorrichtung mit der Halterung mittels jeweils einer
5 einem Fluidikanschluss zugeordneten Anpressschraube erfolgen. Dies ist auch wegen der notwendigen Sorgfalt zeitaufwendig und arbeitsintensiv.

Aufgabe der Erfindung ist es demzufolge, ein
0 Mikrokomponenten-Anschlussystem so zu gestalten, dass eine Mikrokomponente schnell und zuverlässig mit den zugeordneten Leitungsanschlüssen verbindbar ist. Das Mikrokomponenten-Anschlussystem soll möglichst einfach herstellbar sein und eine sichere Lagerung und
15 Kontaktierung der Mikrokomponente ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Mikrokomponente mittels einer Hubvorrichtung an die Leitungsanschlüsse drückbar ist. Durch Betätigung der
20 Hubvorrichtung wird die Mikrokomponente mit allen Leitungsanschlüssen gleichzeitig sicher und dicht verbunden. Der Anpressdruck der Mikrokomponente an die Leitungsanschlüsse kann durch eine daran angepasste Gestaltung der Hubvorrichtung vorgegeben werden. Die
25 manuelle Verbindung der einzelnen Leitungsanschlüsse an die Mikrokomponente entfällt, so dass eine Mikrokomponente sehr schnell und mit großer Zuverlässigkeit mit den zugeordneten Leitungsanschlüssen verbunden werden kann.

30 Einer vorteilhaften Ausgestaltung des Erfindungsgedankens zufolge ist vorgesehen, dass das Mikrokomponenten-Anschlussystem einen Anschlussblock mit durchgeführten

- 5 -

Leitungsanschlüssen aufweist und die Mikrokomponente mittels der Hubvorrichtung in Richtung des Anschlussblocks drückbar ist. Der Anschlussblock schützt die durch ihn geführten Leitungsanschlüsse vor Beschädigungen wie

- 5 beispielsweise einem Abknicken der Leitungsanschlüsse. Ein derartiger Anschlussblock bietet genug Raum zur Aufnahme elektrischer und fluidischer Anschlusseinrichtungen, mit denen die Mikrokomponente bei Betätigung der Hubvorrichtung verbunden wird. Die einzelnen Zu- oder Ableitungen können
- 10 dabei dauerhaft mit den durchgeführten Leitungsanschlüssen des Anschlussblocks verbunden bleiben, lediglich die Mikrokomponente kann in Abhängigkeit von der durchzuführenden Reaktion ausgetauscht werden.

- 15 Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die durchgeführten Leitungsanschlüsse dabei jeweils an der Unterseite des Anschlussblocks vorspringend angeordnet sind. Wird die Mikrokomponente bei Betätigung der Hubvorrichtung in Richtung des Anschlussblocks gedrückt, so bilden die
- 20 einzelnen Leitungsanschlüsse jeweils Anschläge. Der Anpressdruck der Mikrokomponente an diese Anschläge kann über den Betätigungsmechanismus der Hubvorrichtung so angepasst werden, dass eine dauerhafte, dichte und zuverlässige Verbindung aller Leitungsanschlüsse mit der
- 25 Mikrokomponente erreicht wird.

- Es ist auch denkbar, dass der Anschlussblock einen stabilen, ebenen großflächigen Anschlag darstellt, gegen den die Mikrokomponente sicher und fest flächig angedrückt
- 30 werden kann. Die einzelnen Leitungsanschlüsse werden in diesem Fall derart ausgeführt, dass eine dichte und zuverlässige Verbindung der Leitungsanschlüsse mit der

- 6 -

Mikrokomponente gewährleistet ist, sobald die Mikrokomponente flächig gegen den Anschlussblock gedrückt wird.

- 5 Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass die in der Aufnahmevorrichtung aufgenommene Mikrokomponente mittels eines an die Abmessungen der Mikrokomponente angepassten Rahmens positionierbar ist. Eine dichte Verbindung der im Anschlussblock befindlichen Leitungsanschlüsse mit der
10 daran angedrückten Mikrokomponente kann mit einfachen Mitteln nur für eine bestimmte vorgegebene Position der Mikrokomponente relativ zu den Leitungsanschlüssen und damit dem Anschlussblock gewährleistet werden. Diese eindeutige Positionierung der Mikrokomponente wird mit
15 einem an die Mikrokomponente angepassten Rahmen erreicht. Gleichzeitig wird dadurch die Handhabung des Mikrokomponenten-Anschlussystems wesentlich vereinfacht und auch bei häufigem Wechseln der Mikrokomponente eine sichere und dichte Verbindung mit den zugeordneten
20 Leitungsanschlüssen ermöglicht.

- Gemäß einer Ausgestaltung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, dass der Anschlussblock, der Rahmen und die Hubvorrichtung einen einseitig offenen Schlitz bilden, in
25 welchem die Mikrokomponente aufnehmbar ist. Für eine Aufnahme der Mikrokomponente in dem Mikrokomponenten-Anschlussystem und die sichere Verbindung der Mikrokomponente mit den zugeordneten Leitungsanschlüssen muss die Mikrokomponente nur vollständig in den einseitig
30 offenen Schlitz eingeführt werden und anschließend die Hubvorrichtung betätigt werden. Auf diese Weise wird die Handhabung des Mikrokomponenten-Anschlussystems weiter

- 7 -

vereinfacht und gleichzeitig die im Mikrokomponenten-Anschlusssystem aufgenommene Mikrokomponente weitestgehend vor äußerer Beanspruchung und möglicherweise Beschädigung geschützt.

5

Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass mittels einer Kodierung des Mikrokomponenten-Anschlusssystems die Ausrichtung daran angepasster Mikrokomponenten bei der Aufnahme bestimmbar ist. Auf diese Weise kann eine eindeutige Orientierung der Mikrokomponente in dem Mikrokomponenten-Anschlusssystem vorgegeben werden und so sichergestellt werden, dass Öffnungen oder Kontaktflächen der Mikrokomponente während einer Reaktion oder Analyse mit den zugeordneten Leitungsanschlüssen in Verbindung stehen.

15

Besonders vorteilhaft ist vorgesehen, dass die Mikrokomponente eine Ausnehmung und der Rahmen des Mikrokomponenten-Anschlusssystems einen an die Ausnehmung angepassten Vorsprung aufweist. Dadurch wird mit einfachen Mitteln eine eindeutige Orientierung der Mikrokomponente im Mikrokomponenten-Anschlusssystem erzwungen. Eine fehlerhafte Verwendung während einer Reaktion oder Analyse ist ausgeschlossen.

20

25 Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, dass die Aufnahmevorrichtung elektrische und fluidische Leitungsanschlüsse zur Verbindung mit der Mikrokomponente aufweist. Die derart gestaltete Aufnahmevorrichtung weist sämtliche üblicherweise notwendigen Leitungsanschlüsse für
30 die Durchführung von Reaktionen oder Analysen mit Mikrokomponenten auf. Dadurch entfällt die Notwendigkeit von zusätzlichen, manuell herzustellenden Verbindungen oder

weiteren Vorrichtungen. Der Aufbau und die Durchführung einer komplexen Reaktion oder Analyse mit mehreren hintereinander geschalteten Mikrokomponenten, wobei jeweils zugeordnete Mikrokomponenten-Anschlusssysteme miteinander verbunden sind, kann schnell durchgeführt werden. Durch die große Anzahl vielseitig verwendbarer Leitungsanschlüsse des Mikrokomponenten-Anschlusssystems können die Bedingungen und der Reaktionsablauf in der aufgenommenen Mikrokomponente weitgehend bestimmt und kontrolliert werden.

Vorzugweise ist vorgesehen, dass die fluidischen Leitungsanschlüsse Hohlstempel und diese an ihrer der aufgenommenen Mikrokomponente zugewandten Öffnung einen konzentrisch angeordneten Dichtungsring aufweisen. Die Verbindung der Hohlstempel mit den zugeordneten Öffnungen der Mikrokomponente werden durch den konzentrisch angeordneten, elastischen Dichtungsring sicher abgedichtet. Für die meisten Anwendungen kann zu diesem Zweck ein handelsüblicher und deshalb kostengünstiger O-Ring verwendet werden. Die geringen fertigungsbedingten Unebenheiten der Mikrokomponentenoberfläche können so mit einfachen Mitteln zuverlässig ausgeglichen und eine dichte Verbindung der Öffnungen der Mikrokomponente mit den zugeordneten Hohlstempeln erreicht werden.

Besonders vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass die fluidischen Leitungsanschlüsse jeweils einen axial beweglichen, federnd gelagerten Hohlstempel aufweisen. Durch Andrücken der Mikrokomponente an die fluidischen Leitungsanschlüsse wird eine dichte Verbindung zwischen den Leitungsanschlüssen und den zugeordneten Öffnungen der

Mikrokomponente hergestellt. Die als federnd gelagerte Hohlstempel ausgeführten Leitungsanschlüsse können dabei in Abhängigkeit der Federkraft und dem von der Hubvorrichtung über die Mikrokomponente ausgeübten Anpressdruck

- 5 geringfügig ausgelenkt werden. Dadurch wird einerseits eine kontinuierliche und sichere Verbindung zwischen den federnd ausgeführten Leitungsanschlüssen und den zugeordneten Öffnungen der Mikrokomponente gewährleistet und . . .
10 andererseits eine Beschädigung der in der Herstellung teuren, aber oftmals zerbrechlichen Mikrokomponenten vermieden.

Einer vorteilhaften Ausgestaltung des Erfindungsgedankens zufolge ist vorgesehen, dass die elektrischen

- 15 Leitungsanschlüsse federnde oder federnd gelagerte elektrische Kontakte aufweisen. Dadurch wird eine einfache, auch bei andauerndem Betrieb sicher kontaktierende Verbindung der elektrischen Leitungsanschlüsse mit zugeordneten Kontaktflächen an der aufgenommenen
20 Mikrokomponente hergestellt.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die federnd gelagerten elektrischen Kontakte als vorspringende, elektrisch leitende federbelastete Teleskopkontakte ausgeführt sind.

- 25 Derartige elektrisch leitende Teleskopkontakte sind mit einfachen Mitteln und damit kostengünstig herstellbar. Auch bei häufigem Entnehmen und Wiedereinführen der Mikrokomponente kann zuverlässig und dauerhaft eine elektrisch leitende Verbindung der elektrischen
30 Leitungsanschlüsse mit den zugeordneten Kontaktflächen der aufgenommenen Mikrokomponente erreicht werden. Selbst für den unwahrscheinlichen Fall, dass vor oder während einer

- 10 -

Reaktion ungewollt Flüssigkeit aus der Mikrokomponente austritt und eine Reinigung des Mikrokomponenten-Anschlusssystems erforderlich wird, können die als vorspringende federbelastete Teleskopkontakte ausgeführten elektrischen Kontakte leicht gereinigt oder gar ausgetauscht werden.

Vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass die Hubvorrichtung eine Auflageplatte für die Mikrokomponente aufweist und die Temperatur der Auflageplatte mittels Heiz- und/oder Kühlvorrichtungen steuerbar ist. Dadurch kann in einfacher Weise die Temperatur der üblicherweise flächig auf der Auflageplatte aufliegenden Mikrokomponente während der Durchführung einer Reaktion beeinflusst werden. Es ist deshalb in vielen Fällen nicht mehr notwendig, eine aufwendige Temperatursteuerung beispielsweise mit einem die gesamte Vorrichtung umgebenden Wärmebad vorzunehmen.

Einer Ausgestaltung des Erfindungsgedankens zufolge ist vorgesehen, dass zusätzliche Sensorelemente, Kontrollelemente oder pneumatische Anschlüsse in dem Mikrokomponenten-Anschlusssystem integriert sind. So können beispielsweise Anschlüsse zur optischen Detektion von Probeneigenschaften in Form von Lichtleiterfasern für optische Analysesysteme oder steuerbare Auslässe zur direkten Verbindung mit einem Massenspektrometer im Anschlussblock vorgesehen sein. Über pneumatische Anschlüsse kann entweder ein Druckausgleich während der Zuführung bzw. einer Reaktion der Probe erfolgen oder durch kontrollierten Über- oder Unterdruck die Probe beeinflusst werden.

- 11 -

Es ist vorgesehen, dass Fritten oder Membranen in den fluidischen (9) oder pneumatischen Leitungsanschlüssen angeordnet sind. Dadurch können beispielsweise in der Mikrokomponente chromatographische Trennungen durchgeführt
5 werden.

Gemäß einer Ausgestaltung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, dass mehrere Mikrokomponenten gleichzeitig aufnehmbar und jeweils mit zugeordneten Leitungsanschlüssen
10 verbindbar sind. Dabei ist es denkbar, dass mehrere Mikrokomponenten nebeneinander auf einer gemeinsamen Hubvorrichtung gegen einen gemeinsamen Anschlussblock gedrückt werden. Es ist ebenso möglich und für bestimmte Anwendungen zweckmäßig, dass insbesondere bei komplexeren
15 Reaktionsabläufen mehrere Mikrokomponenten flächig übereinander angeordnet gemeinsam in ein Mikrokomponenten-Anschlusssystem eingeführt werden, dessen Abmaße an die Abmessungen eines derartigen Mikrokomponentenstapels angepasst sind.

20

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass mehrere Leitungsanschlüsse durch Verbindungsleitungen miteinander verbunden sind. Sowohl die Mikrokomponente als auch das Mikrokomponenten-Anschlusssystem können für vielseitige,
25 allgemeine Verwendung konzipiert und konstruiert sein, wodurch auch wegen der höheren Stückzahlen niedrigere Herstellungskosten ermöglicht werden. Durch nachträglich miteinander verbundene oder bereits in einem daran angepassten Anschlussblock miteinander verbundene
30 Leitungsanschlüsse können spezielle Analyse- oder Reaktionsverfahren vorgegeben werden. Verschiedene derart vorbereitete Mikrokomponenten-Anschlusssysteme können

- 12 -

vorgefertigt aufbewahrt und für eine Verwendung bereit gehalten werden. Auf diese Weise können verschiedene, häufig verwendete spezielle Analyse- oder Reaktionsverfahren aus Standardkomponenten vorgefertigt und
5 im Laborbetrieb sofort eingesetzt werden und dadurch Zeit und Kosten gespart werden. Eine Umrüstung und nachträgliche Anpassung eines vorgefertigten Mikrokomponenten-Anschlusssystems an geänderte Reaktions- oder Analysebedingungen oder Weiterentwicklungen ist jederzeit
0 möglich.

Einer Ausgestaltung des Erfindungsgedankens zufolge ist die Verwendung eines Mikrokomponenten-Anschlusssystems zur Durchführung von mikrofluidisch gesteuerten chemischen
15 Reaktionen vorgesehen. So können derartige Synthesen oder Analysen schnell und zuverlässig ausgeführt werden. Es werden nur geringste Mengen des Probenmaterials für die Synthese oder Analyse verbraucht. Das Totraumvolumen in der Mikrokomponente sowie in den Anschlussleitungen kann
20 minimiert werden, so dass unnötige Verluste an Probenmaterial weitgehend reduziert werden.

Besonders vorteilhaft ist die Verwendung eines Mikrokomponenten-Anschlusssystems zur Durchführung von
25 Polymerase-Kettenreaktionen (PCR-Reaktionen), von elektrophoretischen Auftrennungen oder elektrochromatografischen Analysen bei Proben. Die mit dem Mikrokomponenten-Anschlusssystem verbundene Mikrokomponente bildet während der Reaktion oder Analyse ein geschlossenes
30 System. Die Reaktion oder Analyse kann deshalb nicht durch Verunreinigungen oder nur ungenügend bestimmbare Reaktionsbedingungen, beispielsweise nicht nachweisbare

- 13 -

Mengenänderungen, beeinträchtigt werden. Die Mikrokomponente kann als nur einmal zu verwendender Wegwerf-Artikel ausgeführt werden, so dass dadurch eine größtmögliche Reinheit während der Reaktion oder Analyse erreichbar ist. Auf diese Weise können insbesondere biochemische oder diagnostische Verfahren mit hoher Präzision durchgeführt werden. Daneben ergeben sich bei der Verwendung des Mikrokomponenten-Anschlusssystems mit einer Mikrokomponente als geschlossenes System zusätzliche Vorteile wie beispielsweise die Unterdrückung des elektroosmotischen Flusses, weshalb eine Elektrochromatografie mit verbesserter Genauigkeit durchführbar ist.

15 Weitere Ausführungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel näher erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist.

20

Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Mikrokomponenten-Anschlusssystems,

25

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II des in Fig. 1 dargestellten Mikrokomponenten-Anschlusssystems,

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III des in Fig. 1 dargestellten Mikrokomponenten-Anschlusssystems,

30

- 14 -

Fig. 4 eine schräge Draufsicht auf das Mikrokomponenten-Anschlusssystem und

Fig. 5 eine Ansicht der Unterseite des in Fig. 1 gezeigten
5 Mikrokomponenten-Anschlusssystem, zum besseren Verständnis
ohne Sockelplatte und Abstandshalter dargestellt.

Ein in den Figuren dargestelltes Mikrokomponenten-
Anschlusssystem 1 weist einen Anschlussblock 2 auf, der an
10 seinen beiden Seitenflächen und seiner Rückseite von einem
formschlüssig mit dem Anschlussblock 2 verbundenen Rahmen 3
umgeben ist. Der Anschlussblock 2 mit dem ihn teilweise
umgebenden Rahmen 3 ist über Abstandshalter 4 auf eine
Sockelplatte 5 montiert.

15

Unterhalb des Anschlussblocks 2 ist eine Hubvorrichtung 6
angeordnet. Die Hubvorrichtung 6 kann beispielsweise einen
Exzenter-, einen Spindel- oder einen Kniehebelmechanismus
aufweisen. Dies führt zu einer robusten, manuell
20 betätigbaren Hubvorrichtung 6. Es ist auch denkbar, dass
die Hubvorrichtung 6 mittels eines steuerbaren
Pneumatikzylinders, eines elektrisch angetriebenen
Scherenhubtischs oder eines elektrischen Spindeltriebs
betätigbar ist. Eine derartige Ausführung ermöglicht eine
25 automatisierte Betätigung der Hubvorrichtung 6, die
insbesondere bei der Durchführung einer großen Anzahl von
Reaktionen wie beispielsweise im Rahmen der Forschung oder
industriellen Herstellung vorteilhaft ist.

30 Die Hubvorrichtung 6 weist eine Auflageplatte 6a auf, auf
welcher eine Mikrokomponente 7 aufliegt. Die
Mikrokomponente 7 wird durch die Hubvorrichtung 6 in

- 15 -

Richtung des Anschlussblocks 2 gedrückt. Durch eine entgegengesetzte Bewegung der Hubvorrichtung 6 kann die Mikrokomponente 7 abgesenkt und danach leicht entnommen werden. Der Rahmen 3 bildet an der Unterseite des Anschlussblocks 2 seitliche Anschläge, welche die Position einer in Richtung des Anschlussblocks 2 gedrückten Mikrokomponente 7 mit ausreichender Genauigkeit vorgeben.

Der Anschlussblock 2 ist mit elektrischen Leitungsanschlüssen 8 und fluidischen Leitungsanschlüssen 9 verbunden. Die fluidischen Leitungsanschlüsse 9 münden jeweils in einen axial beweglich gelagerten Hohlstempel 10. Die fluidischen Leitungsanschlüsse 9 sind dabei so angeordnet, dass der Hohlstempel 10 direkt oberhalb einer zugeordneten Öffnung der Mikrokomponente 7 angeordnet ist und, wenn die Mikrokomponente 7 in Richtung des Anschlussblocks 2 gedrückt wird, eine durchgehende Verbindung des fluidischen Leitungsanschlusses 9 mit der zugeordneten Öffnung in der Mikrokomponente 7 herstellt. In Fig. 2 ist dargestellt, dass der Übergang von dem Hohlstempel 10 zur Öffnung der Mikrokomponente 7 mittels eines konzentrisch am Hohlstempel 10 angeordneten Dichtungsrings 11, im dargestellten Beispiel ein O-Ring, zuverlässig abgedichtet ist.

25

Die elektrischen Leitungsanschlüsse 8 sind, wie in Fig. 3 gezeigt, mit elektrischen federnd gelagerten Teleskopkontakten 12 verbunden, die als vorspringende elektrisch leitende Federzungen ausgeführt sind. Die elektrischen Teleskopkontakte 12 sind dabei so angeordnet, dass ein elektrisch leitender Kontakt mit zugeordneten Kontaktflächen der Mikrokomponente 7 erreicht wird, sobald

- 16 -

diese mittels der Hubvorrichtung 6 in Richtung des Anschlussblocks 2 gedrückt wird.

Die Federkraft der als vorspringend ausgeführten elektrischen Teleskopkontakte 12 sowie der für die federnde Lagerung der Hohlstempel 10 verantwortlichen Schraubenfeder 13 sind so bemessen, dass einerseits ein zuverlässiger, elektrisch leitender bzw. dicht abschließender Kontakt zwischen den Leitungsanschlüssen 8, 9 und den zugeordneten Kontaktflächen bzw. Öffnungen der Mikrokomponente 7 gewährleistet ist, andererseits eine Beschädigung der Mikrokomponente 7 durch zu große Beanspruchung oder übermäßigen Druck ausgeschlossen ist.

Zum Auswechseln der Mikrokomponente 7 muss lediglich die Hubvorrichtung 6 nach unten bewegt und dadurch die Mikrokomponente 7 von den zugeordneten Leitungsanschlüssen 8, 9 wegbewegt und damit freigegeben werden. Die Mikrokomponente 7 kann dann einfach entnommen und durch eine andere Mikrokomponente ersetzt werden. Sobald diese neu eingeführte Mikrokomponente mittels der Hubvorrichtung 6 gegen die Leitungsanschlüsse 8, 9 gedrückt wird, ist das Mikrokomponenten-Anschlusssystem 1 mit der neuen Mikrokomponente einsatzbereit.

25

Es ist denkbar, dass die Temperatur der Auflageplatte 6a mittels beispielsweise elektrisch betriebener Heiz- und/oder Kühlvorrichtungen gesteuert oder geregelt werden kann. Auf diese Weise kann mit einfachen Mitteln die Temperatur der auf der Auflageplatte 6a aufliegenden Mikrokomponente während einer Reaktion beeinflusst, beziehungsweise vorgegeben werden.

30

- 17 -

Bei der in Fig. 5 gezeigten Ansicht der Unterseite des Anschlussblocks 2 wird deutlich, dass die Hohlstempel 10 und die federbelasteten Teleskopkontakte 12 jeweils
5 vorspringen. Wird die nicht dargestellte Mikrokomponente 7 in Richtung des Anschlussblocks 2 gedrückt, so werden dichte, beziehungsweise elektrisch leitende Verbindungen der Mikrokomponente 7 mit den jeweils zugeordneten, federnd angeordneten Hohlstempeln 10 respektive Teleskopkontakten
0 12 hergestellt.

Als Materialien für das Mikrokomponenten-Anschlusssystem kommen grundsätzlich alle technischen Werkstoffe in Frage. Wenn je nach Anwendungsfall eine hohe chemische
15 Beständigkeit gefordert wird, so können chemisch resistente Werkstoffe wie beispielsweise Polyaryletherketone (PEEK) und Polytetrafluorethylen (PTFE) für die Leitungsanschlüsse und Perfluorelastomere für die Dichtelemente verwendet werden.

Merck Patent GmbH

Mikrokomponenten-Anschlusssystem

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 10 1. Mikrokomponenten-Anschlusssystem mit einer
Aufnahmevorrichtung für plattenförmige Mikrokomponenten und
mit mehreren mit der Mikrokomponente verbindbaren
Leitungsanschlüssen, dadurch gekennzeichnet, dass die
Mikrokomponente (7) mittels einer Hubvorrichtung (6) an die
15 Leitungsanschlüsse (8, 9) drückbar ist.
2. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Hubvorrichtung (6) mittels
eines Exzenter-, eines Spindel- oder eines
20 Kniehebelmechanismus manuell betätigbar ist.
3. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Hubvorrichtung (6) mittels
eines steuerbaren Pneumatikzylinders, eines elektrisch
25 angetriebenen Scherenhubtischs oder eines elektrischen
Spindeltriebs betätigbar ist.
4. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Mikrokomponenten-
30 Anschlusssystem (1) einen Anschlussblock (2) mit
durchgeführten Leitungsanschlüssen (8, 9) aufweist und die

- 19 -

Mikrokomponente (7) mittels der Hubvorrichtung (6) in Richtung des Anschlussblocks (2) drückbar ist.

5. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 4,
5 dadurch gekennzeichnet, dass die in der Aufnahmevorrichtung aufgenommene Mikrokomponente (7) mittels eines an die Abmessungen der Mikrokomponente (7) angepassten Rahmens (3) positionierbar ist.

0 6. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlussblock (2), der Rahmen (3) und die Hubvorrichtung (6) einen einseitig offenen Schlitz bilden, in welchem die Mikrokomponente (7) aufnehmbar ist.

15

7. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass mittels einer Kodierung des Mikrokomponenten-Anschlusssystems (1) die Ausrichtung daran angepasster Mikrokomponenten (7) bei der Aufnahme
20 bestimmbar ist.

8. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrokomponente (7) eine Ausnehmung und der Rahmen (3) des Mikrokomponenten-
25 Anschlusssystems (1) einen an die Ausnehmung angepassten Vorsprung aufweist.

9. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmevorrichtung
30 elektrische und fluidische Leitungsanschlüsse (8, 9) zur Verbindung mit der Mikrokomponente (7) aufweist.

- 20 -

10. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die fluidischen Leitungsanschlüsse (9) jeweils einen Hohlstempel (10) aufweisen.

5

11. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlstempel (10) an ihrer der aufgenommenen Mikrokomponente (7) zugewandten Öffnung einen konzentrisch angeordneten Dichtungsring (11) aufweisen.

12. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlstempel (10) axial beweglich und federnd gelagert ist.

15

13. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Leitungsanschlüsse (8) federnde elektrische Kontakte (12) aufweisen.

20

14. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Leitungsanschlüsse (8) federnd gelagerte elektrische Kontakte (12) aufweisen.

25

15. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die federnd gelagerten elektrischen Kontakte (12) als vorspringende, elektrisch leitende federbelastete Teleskopkontakte ausgeführt sind.

30

16. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hubvorrichtung (6) eine an

- 21 -

Auflageplatte (6a) für die Mikrokomponente aufweist und die Temperatur der Auflageplatte (6a) mittels Heiz- und/oder Kühlvorrichtungen steuerbar ist.

- 5 17. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzliche Sensorelemente, Kontrollelemente oder pneumatische Leitungsanschlüsse in dem Mikrokomponenten-Anschlusssystem (1) integriert sind.
- 0 18. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 1 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass Fritten oder Membranen in den fluidischen (9) und/oder pneumatischen Leitungsanschlüssen angeordnet sind.
- 15 19. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Mikrokomponenten (7) gleichzeitig aufnehmbar und in Parallel- oder Reihenschaltung jeweils mit zugeordneten Leitungsanschlüssen (8, 9) verbindbar sind.
- 20 20. Mikrokomponenten-Anschlusssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Leitungsanschlüsse (8, 9) durch Verbindungsleitungen miteinander verbunden sind.
- 25 21. Verwendung eines Mikrokomponenten-Anschlusssystems nach einem der Ansprüche 1 bis 20 zur Durchführung von mikrofluidisch gesteuerten chemischen Reaktionen.
- 30 22. Verwendung eines Mikrokomponenten-Anschlusssystems nach einem der Ansprüche 1 bis 20 zur Durchführung von elektrophoretischen Auftrennungen und Analysen von Proben.

- 22 -

23. Verwendung eines Mikrokomponenten-Anschlusssystems nach einem der Ansprüche 1 bis 20 zur Durchführung von isotachophoretischen Auftrennungen und Analysen von Proben.

5 24. Verwendung eines Mikrokomponenten-Anschlusssystems nach einem der Ansprüche 1 bis 20 zur Durchführung von Polymerase-Kettenreaktionen (PCR-Reaktionen) bei Proben.

10 25. Verwendung eines Mikrokomponenten-Anschlusssystems nach einem der Ansprüche 1 bis 20 zum Verteilen von Probenmaterial auf mehrere Mikrokomponenten.

15 26. Verwendung eines Mikrokomponenten-Anschlusssystems nach einem der Ansprüche 1 bis 20 zum Sammeln getrennter Fraktionen von Probenmaterial nach einer chromatografischen Auftrennung.

Merck Patent GmbH

Mikrokomponenten-Anschlusssystem

5

Z u s a m m e n f a s s u n g

10 Ein Mikrokomponenten-Anschlusssystem (1) mit einer
Aufnahmevorrichtung für plattenförmige Mikrokomponenten (7)
weist einen Anschlussblock (2) und eine Hubvorrichtung (6)
auf, mittels welcher die Mikrokomponente (7) in Richtung
des Anschlussblocks (2) drückbar ist. Der Anschlussblock
15 (2) weist elektrische und fluidische Leitungsanschlüsse
(8, 9) auf, die jeweils federnd oder federnd gelagert an
der Unterseite des Anschlussblocks (2) vorspringen. Zum
Verbinden der Mikrokomponente (7) mit den zugeordneten
Leitungsanschlüssen (8, 9) wird die Mikrokomponente (7) von
20 der Hubvorrichtung (6) in Richtung des Anschlussblocks (2)
gegen die als elektrisch leitende Federzungen bzw. als
Hohlstempel (10) ausgeführten elektrischen
Leitungsanschlüsse (8) bzw. fluidischen Leitungsanschlüsse
(9) gedrückt.

25

Fig. 1

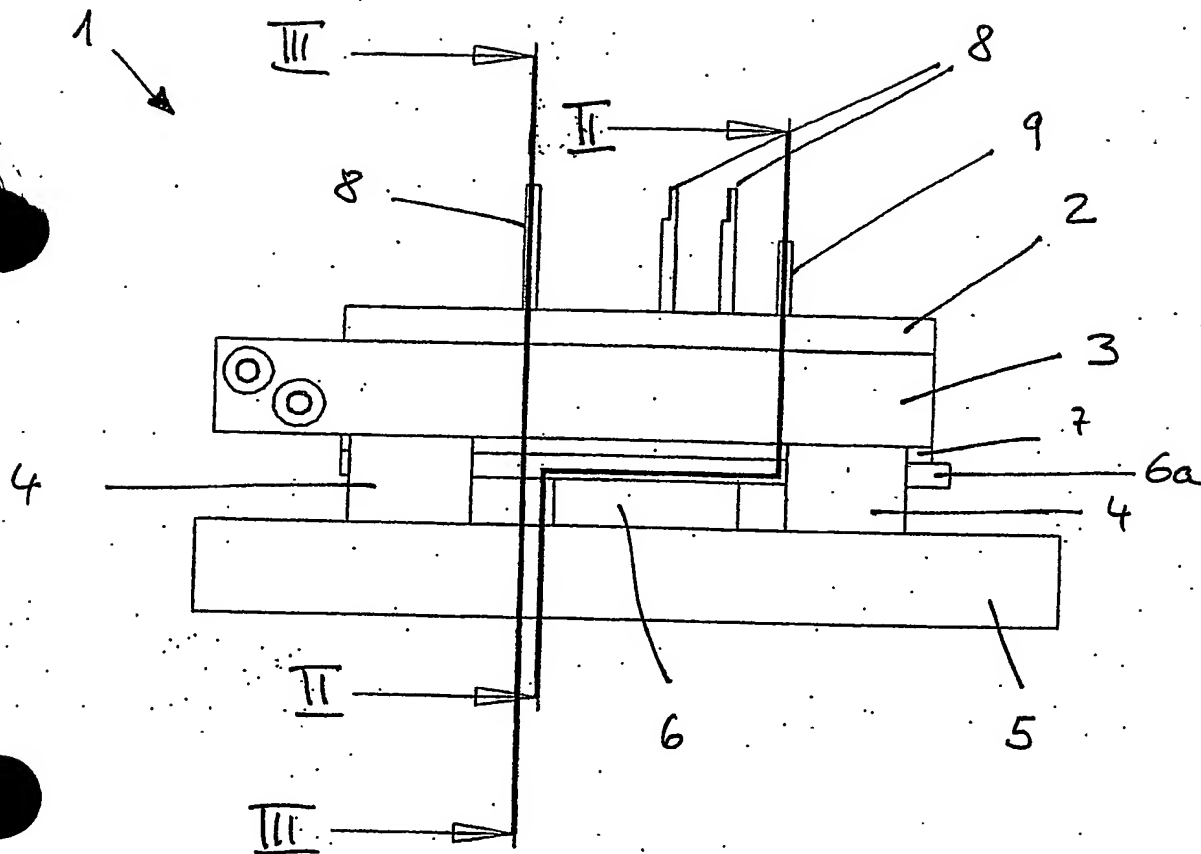


FIG. 2

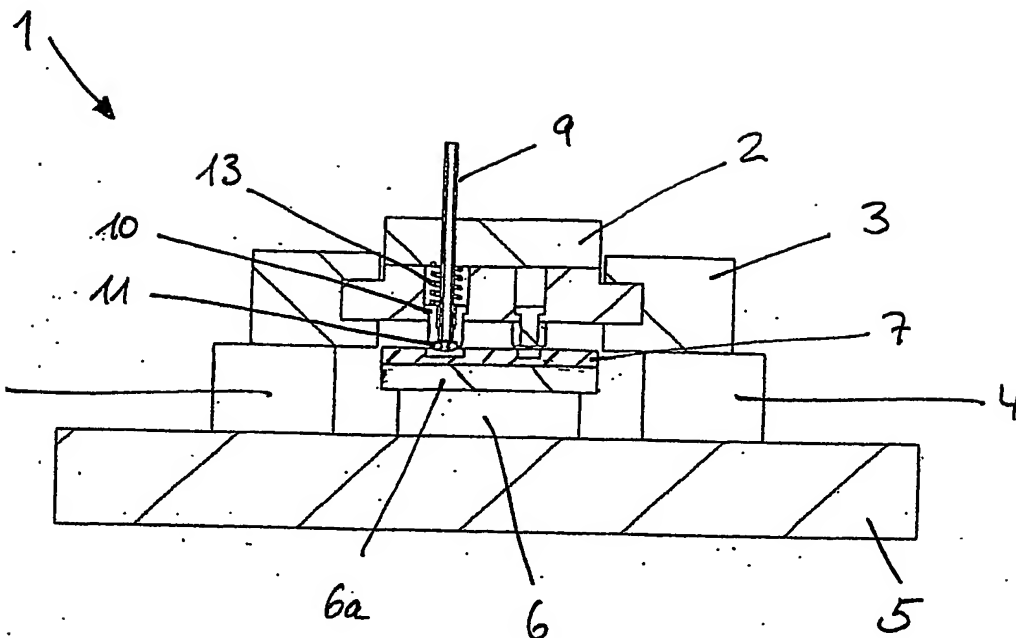


FIG. 3

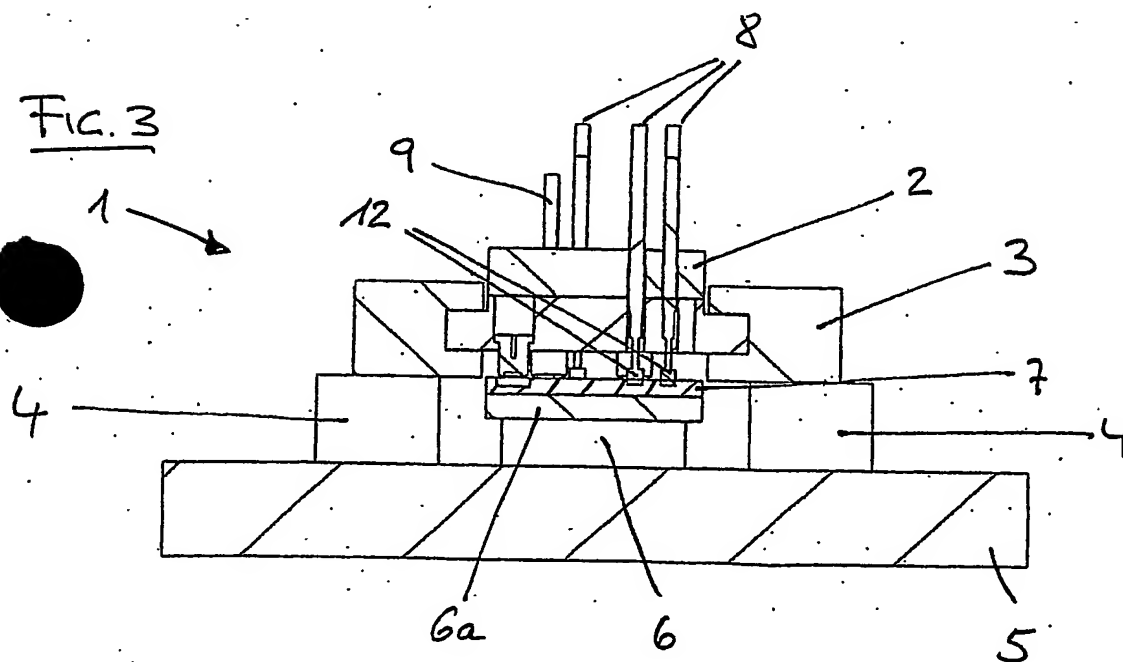


FIG. 4

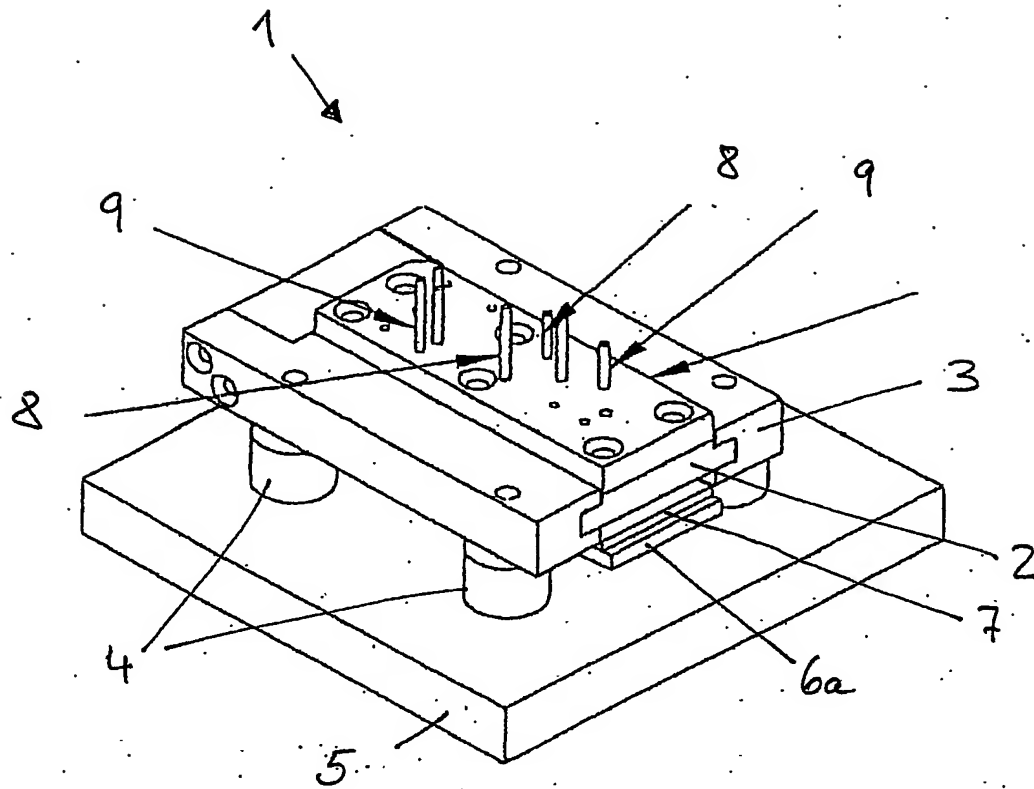
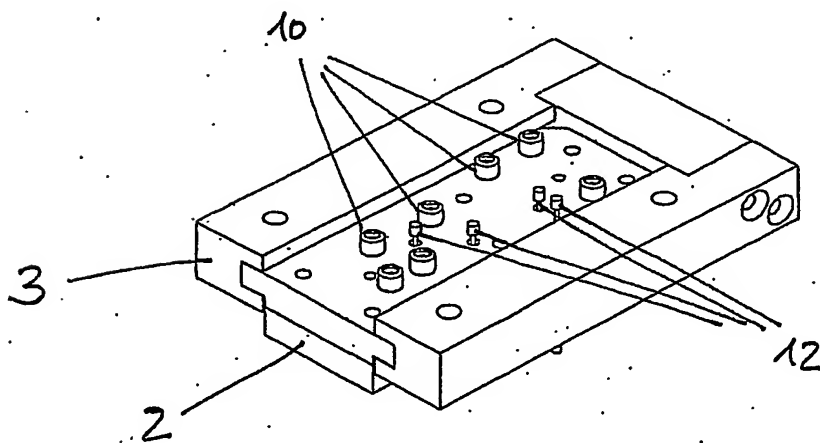


FIG. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.